

Conveyer system in vehicle factory, externally supplied with electrical energy

Publication number: DE10019297

Publication date: 2000-11-09

Inventor: MAERZ DIETRICH (US)

Applicant: BLEICHERT FOERDERANLAGEN GMBH (DE)

Classification:

- international: **B61B13/02; B61C11/04; B61B13/02; B61C11/00;**
(IPC1-7): B61B13/04; E01B25/08

- european: B61B13/02; B61C11/04

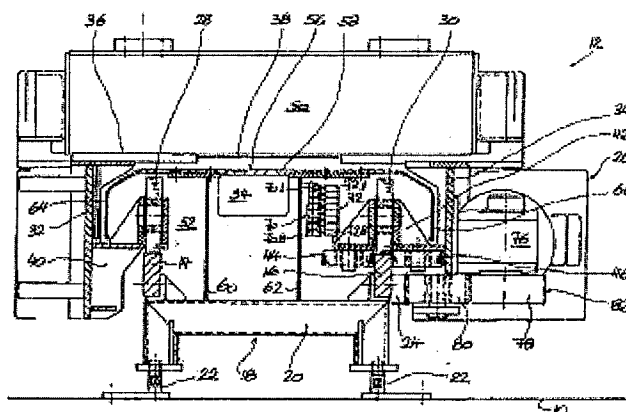
Application number: DE20001019297 20000419

Priority number(s): DE20001019297 20000419; DE19992007778U
19990503

Report a data error here

Abstract of DE10019297

The system has conveying devices driven by electric drive motors, at least one current rail (70) which can be connected to an electrical power supply, current pickups (72) on each conveying device electrically connected to each electrical load (76) on the conveying devices (26) and able to be brought into contact with the current rail. The current rail can be used for signal transmission for individual control of the electrical loads as well as for electrical power supply. The signals are carried between an external controller and the loads and/or between loads. Each electrical load has an individual address. Electrical bus signals are transmitted.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



21 Aktenzeichen: 100 19 297.1
22 Anmeldetag: 19. 4. 2000
43 Offenlegungstag: 9. 11. 2000

66 Innere Priorität:
299 07 778. 0 03. 05. 1999

71 Anmelder:
Bleichert Förderanlagen GmbH, 74706
Osterburken, DE

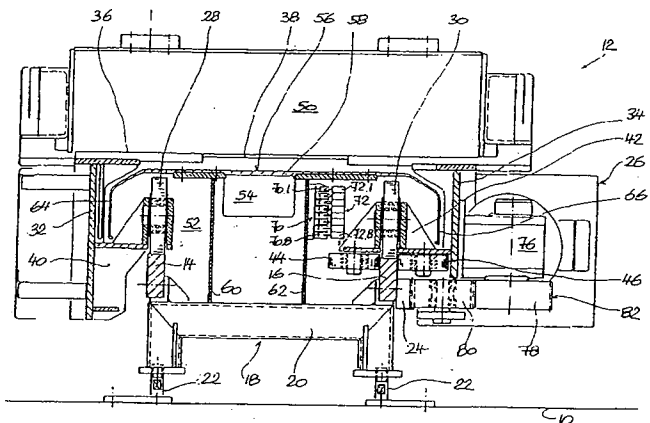
74 Vertreter:
Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Müller, Dr.-Ing.
Gerhard Clemens, 74074 Heilbronn

72 Erfinder:
März, Dietrich, Sterling Heights, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Von außen mit elektrischer Energie zu versorgende Förderanlage

57 Eine von außen mit elektrischer Energie versorgbare Schienenförderanlage besitzt Förderwagen (26), die mittels elektrischer Antriebsmotoren antreibbar sind, und zumindest eine Stromschiene (70), die an eine elektrische Energiequelle anschließbar ist. Stromabnehmer (72) sind an jedem Förderwagen (26) vorhanden, die mit dessen jeweiligen elektrischen Verbrauchern (76) elektrisch verbunden sind und die in elektrischen Kontakt mit den Stromschienen (70) bringbar sind. Die Stromschienen (70) sind sowohl zur elektrischen Energieversorgung der elektrischen Verbraucher (76) als auch zur Signalübertragung zwecks individueller Ansteuerung der an den Förderwagen (26) vorhandenen elektrischen Verbraucher einerseits zwischen zumindest einer externen Steuervorrichtung und den elektrischen Verbrauchern (76) und/oder andererseits zwischen den elektrischen Verbrauchern (76) jeweils ausgelegt. Ferner besitzt jeder elektrische Verbraucher (76) eine individuelle elektrische Adresse. Bei der elektrischen Signalübertragung sind elektrische BUS Signale vorhanden.



TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft eine Förderanlage, die von außen mit elektrischer Energie versorgt wird. Die Förderanlage enthält mehrere Fördervorrichtungen, die mittels elektrischer Antriebsmotoren angetrieben werden. Mit Hilfe der Fördervorrichtungen können beliebige Gegenstände, wie Maschinenteile, Motoren, Getriebe oder PKW-Karosserien, während ihres Herstellungs- oder eines Fertigungsprozesses beispielsweise von Arbeitsstation zu Arbeitsstation transportiert werden.

STAND DER TECHNIK

Aus der DE 28 40 215 C2 ist eine derartige Anlage in Form einer Schienenförderanlage bekannt. Die auf der Schienenförderanlage zu transportierenden Förderwagen besitzen Stützrollen sowohl zum Übertragen von vertikalen als auch von horizontalen Lasten. Dadurch kann der Förderwagen kipp- und verdrehsicher längs zweier Schienen verfahren. Der Antrieb jedes Förderwagens erfolgt mittels einer ortsfest längs des Fahrweges montierten Zahnstange. In die Zahnstange greift ein Antriebsritzel ein, das von einem am Förderwagen mitgeführten elektromotorischen Antrieb angetrieben werden kann. Die beiden Fahrschienen sind auf den ausladenden Armen von T-Stützen befestigt. Die Stromversorgung der an den Förderwagen vorhandenen Antriebsmotoren erfolgt über an den T-Stützen befestigte Stromschienen.

Eine vergleichbare Schienenförderanlage ist des weiteren auch aus der DE 35 20 838 C2 bekannt. Während bei der vorstehenden, vorbekannten Schienenförderanlage die T-förmigen Stützen einerseits als konstruktive Halterung für die beiden Fahrschienen dienen und zum anderen gleichzeitig mit ihren seitlich ausladenden T-Armen eine von oben und von der Seite her wirkende Schutzabdeckung beinhalten, sind bei der Schienenförderanlage gemäß der DE 35 20 838 C2 die beiden Fahrschienen unabhängig von einem Schienen-Abdeckprofil an auf dem Boden montierten Schwellen befestigt. Das Schienen-Abdeckprofil ist von einer separaten Stützenkonstruktion gehalten, die ebenfalls auf besagten Schwellen montiert ist. An dieser zusätzlichen zentralen Stützenkonstruktion ist die zum Vortrieb der Förderwagen nötige Zahnstange angebracht. Damit das Zahnspiel zwischen Antriebsritzel und Zahnstange in horizontaler Richtung quer zur Fahrtrichtung mit dem maßlichen Abstand zwischen Schiene und besagter Stützenkonstruktion genau übereinstimmt und keine Zwängungskräfte auftreten, ist eine maßliche exakte Ausführung dieser Konstruktion nötig. Der konstruktive und insbesondere montagetechnische Aufwand ist dadurch erheblich.

Die darin liegende Problematik ist bei der vorstehend, aus der DE 28 40 215 C2 bekannten Schienenförderanlage nicht vorhanden, nachdem dort die beiden Fahrschienen und das Schienen-Abdeckprofil einteilige Bestandteile eines nach unten offenen, von der Stützenkonstruktion getragenen U-Profils sind. Nachdem die Zahnstange ebenfalls an dem U-Profil befestigt ist, sind montagebedingte und -verursachte Maßungenauigkeiten zwischen den auf den Fahrschienen abrollenden Förderwagen und der ortsfest vorhandenen Zahnstange praktisch ausgeschlossen. Allerdings bedingen die auf beiden Fahrschienen von innen jeweils anliegenden horizontalen Stützrollen, die ein seitliches Auswandern des Förderwagens verhindern, einen erheblichen konstruktiven Aufwand, der bei der aus der DE 35 20 838 C2 bekannten Schienenförderanlage so nicht vorhanden ist, da dort die ho-

rizontale Lasten übertragenden Stützrollen beidseitig an derselben Fahrschiene angreifen.

Der elektrische Antriebsmotor einer jeden der von der Förderanlage transportierten Fördervorrichtung kann bekanntermaßen als Drehstrommotor, frequenz geregelter Motor oder auch als Servo-Motor ausgebildet sein. Die elektrische Energieversorgung des Antriebsmotors erfolgt vorteilhafterweise über eine ortsfest verlegte Stromschiene und an der Fördervorrichtung befestigte Stromabnehmer. Dies ist bei Förderanlagen der eingangs genannten Art an sich bekannt. So wird beispielsweise bei Schienenförderanlagen die jeweilige Position der in der Anlage angetriebenen Förderwagen bekanntermaßen über Endschalter und vergleichbare, längs des Schienenweges angeordnete Betätigungsorgane bestimmt. Zusätzlich können bei dieser vorbekannten Steuerung über eine externe Steuerung bestimmte Schienenbereiche stromlos geschaltet werden. Sofern die Fahrgeschwindigkeit eines Förderwagens abweichend von vorgegebenen Geschwindigkeitswerten geändert werden soll, sind entsprechende Eingriffe direkt am Förderwagen erforderlich. Eine vergleichsweise kommunikative Meldung von Fahrzuständen des Förderwagens ist über das Melden eines beispielsweise Endschalters oder eines sonstigen fest angebrachten Steuerschalters möglich.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Förderanlage der eingangs genannten Art, wie insbesondere eine entsprechende Schienenförderanlage anzugeben, die anwendungstechnisch möglichst umfassend angesteuert und betrieben werden kann.

Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Hauptanspruchs gegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Das bei der erfindungsgemäßen Förderanlage vorhandene Steuerungskonzept enthält nach wie vor an eine elektrische Energiequelle ortsfest angeschlossene Stromschienen sowie Stromabnehmer, die an jeder Fördervorrichtung wie beispielsweise an jedem Förderwagen mit dem dortigen Antriebsmotor oder sonstigen an der Fördervorrichtung angebrachten elektrischen Verbrauchern elektrisch verbunden sind. Gemäß der Erfindung sind die Stromschienen aber nicht nur zur elektrischen Energieversorgung der elektrischen Verbraucher einer jeden Fördervorrichtung sondern auch zur Signalübertragung zwischen zumindest einer externen Steuervorrichtung und den elektrischen Verbrauchern einer Fördervorrichtung beziehungsweise zwischen allen vorhandenen elektrischen Verbrauchern ausgelegt, um eine individuelle Ansteuerung aller elektrischen Verbraucher zu ermöglichen. Dazu besitzt jeder elektrische Verbraucher eine individuelle elektrische Adresse, die eine individuelle Ansteuerung des jeweiligen elektrischen Verbrauchers von außen her über die Stromschienen ermöglicht. Die elektrische Ansteuerung erfolgt über elektrische BUS-Signale.

Gemäß einem auch in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine 8-polige Stromschiene vorhanden. Dabei werden vier Schienen für den Motorstrom und die restlichen Schienen zur Signalübertragung verwendet. Dabei kann auch eine andere Aufteilung vorgenommen werden und z. B. die BUS-Signale auch beispielsweise auf den Fahrstrom aufmoduliert werden. Auch ist eine Stromversorgung mit Gleichstrom von z. B. 48 Volt denkbar.

Eine Kombination von beispielsweise einem Zahnstangen-Antrieb und von außen beliebig programmierbar veränderbaren Absolutwertgebern erlaubt das gezielte und genaue Ansteuern einer jeden Fördervorrichtung an jeder beliebigen

Position innerhalb der betreffenden Förderanlage. Über das BUS-System, das an sich aus der Automobilindustrie bekannt ist, ist beispielsweise jeder Förderwagen innerhalb einer Schienenförderanlage mit einer oder mehreren externen Steuerungen in Kommunikation. Da jeder Wagen eine eigene Adresse hat, kann der betreffende Wagen gezielt von außen oder von einem anderen Wagen angesprochen werden. Fahrtechnische Änderungszustände, wie beispielsweise Stop-Positionen werden nicht mehr über externe Endschalter sondern können über von außen beliebig definierte Fahrkoordinaten vorgegeben werden. An vordefinierten Stellen längs des Schienenweges kann beispielsweise mittels Gabel-Lichtschranken jeder Förderwagen sich positionsmäßig "Nullen", um seine Genauigkeit beizubehalten. Das vorgesehene BUS-System erlaubt die Programmierung eines jeden Förderwagens an jeder Stelle und zu jeder Zeit durch eine externe Steuerung. Damit kann flexibel auf Anlagen-Situationen reagiert werden, da zu jedem Zeitpunkt der Ist-Zustand der Schienenförderanlage in der externen Zentralsteuerung präsent ist.

Der Ist-Zustand beinhaltet aber nicht nur die Kenntnis der jeweilige Position einer jeden Fördervorrichtung wie beispielsweise eines jeden Förderwagens, sondern auch sonstige Arbeitsdaten, wie beispielsweise Gewichte, Temperaturen und sonstige an einer Fördervorrichtung gegebenenfalls vorhandener, sich entsprechend dem jeweiligen Arbeitsablauf verändernder Zustände. So könnte beispielsweise im Zusammenhang mit dem Befüllen eines Behälters die Steuerung des Befüllvorganges über eine an einem Förderwagen befindliche Waage erfolgen, die eine entsprechende Rückmeldung an das Befüllungsventil bei Beendigung des Befüllvorganges aussendet.

Auch können Fördervorrichtungen wie beispielsweise Förderwagen untereinander an jeder beliebigen Stelle und zu jeder beliebigen Zeit in direkten Kontakt miteinander treten, um beispielsweise Zustandsmeldungen längs der Fahrstrecke beziehungsweise bezüglich der auf den Förderwagen transportierten Werkstücke, der momentan angefahrenen Arbeitsstation oder der eigenen Fahrsituation mitzuteilen. Durch diese interaktiv ablaufenden Prozesse kann die Zuverlässigkeit des gesamten Systems deutlich erhöht werden.

Die Fördervorrichtungen wie beispielsweise die Förderwagen können zusätzlich mit einer Überwachungseinrichtung ausgerüstet sein, um einen gewünschten Abstand zwischen benachbarten Förderwagen beziehungsweise störende Hindernisse erkennen zu können.

Die mögliche direkte Kommunikation zwischen den beispielsweise Förderwagen kann auch dazu benutzt werden, mehrere Förderwagen beispielsweise relativ dicht, gleichzeitig und schnell hintereinander fahren zu lassen. Fällt beispielsweise ein vorausfahrender Förderwagen aus, so erkennt dies der nachfolgende Förderwagen und kann automatisch stoppen. Ohne Eingreifen mittels der externen Steuerung kann also ein sogenannter Taktstangen-Betrieb problemlos durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang können beispielsweise "vorn" an einem Förderwagen eine Sender-Lichtschranke und "hinten" an jedem Förderwagen eine "Empfänger-Lichtschranke" vorgesehen werden. Diese Lichtschranken können beispielsweise auch nur in dem Bereich, in dem der Taktstangen-Betrieb ablaufen soll, aktiviert werden.

Eine derartige Steuerung kann in allen prozessverknüpften Anlagen der beispielsweise chemischen oder Automobil-Industrie angewendet werden.

Sofern schienengebundene Fahrzeuge vorhanden sind, die nicht mit Friktionsantrieb (Rad/Schiene), sondern beispielsweise mittels Zahnstangenantrieb transportiert wer-

den, kann durch die Anordnung einer Zahnstange in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer Fahrschiene, d. h. durch Anordnen der Zahnstange entweder an einer Fahrschiene oder in unmittelbarer Nachbarschaft zu der diese Fahrschiene haltenden Stützenkonstruktion, eine kompakte Antriebseinheit an einem Förderwagen geschaffen werden. Diese Antriebseinheit, die als konstruktiver Antriebsblock ausgebildet sein kann, kann dann die Antriebsteile zwischen Antriebsmotor und Zahnstange enthalten. Bei Anordnung dieses Antriebsblockes im Bereich einer vertikalen Abstützung des Förderwagens auf einer Schiene, kann dann die Antriebseinheit beziehungsweise der Antriebsblock auch zur Lagerung der an dieser Stelle vertikale Lasten des Förderwagens übertragenden Stützrolle und gleichzeitig zur Lagerung von horizontale Lasten übertragenden Stützrollen ausgebildet sein. Ein sich über vier oder mehr vertikale Stützrollen auf zwei Schienen abstützender Förderwagen besitzt dann beispielsweise eine Antriebseinheit, die in einer äußeren "Ecke" des Förderwagens platziert werden kann und die dann dort als konstruktive Baueinheit zusammen mit der dort vorhandenen, vertikale Lasten übertragenden Stützrolle und gleichzeitig mit den dort horizontale Lasten übertragenden Stützrollen ausgebildet ist.

Die Ausbildung der sonstigen Stützrollen-Gestelle kann gegenüber diesem den Antriebsblock enthaltenden Gestell konstruktiv wesentlich einfacher ausgebildet werden. So benötigen die auf der der Antriebsseite gegenüberliegenden Seite vorhandenen Stützrollen keine seitlichen Führungen und damit auch keine zur Lastaufnahme von Horizontallasten vorgesehenen Stützrollen. Um zu verhindern, dass der Förderwagen sich um eine vertikale Achse ungewollt verstellen und seitlich von den Fahrschienen mit seinen vertikalen Stützrollen abrutschen könnte, wird die auf der Antriebsseite außer der mit dem Antriebsblock konstruktiv verbundenen vertikale Lasten abtragenden Stützrolle ansonsten noch vorhandene, ebenfalls zur Aufnahme von Vertikallasten vorgesehene weitere Stützrolle eine Kombination von vertikale Lasten übertragender Stützrolle und horizontale Lasten übertragenden Stützrollen beinhalten.

Auf seitliche, horizontale Lasten übertragende Stützrollen könnte verzichtet werden, wenn die vertikale Lasten übertragenden Stützrollen auf der Antriebsseite des Förderwagens beispielsweise die Schiene umgreifend ausgebildet werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen weiterhin angegebenen Merkmale sowie aus den nachstehenden Ausführungsbeispielen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer einen Zahnstangenantrieb aufweisenden Schienenförderanlage mit aufsitzendem Förderwagen nach der Erfindung.

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer Schienenförderanlage mit im Untergrund versenkten Stromschienen,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer Schienenförderanlage mit an einem separaten Mast befestigter Stromschiene und

Fig. 4 einen Querschnitt einer Paletten antreibenden Rollenbahn.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Gemäß Fig. 1 ist auf einem Boden 10, der ein Hallenboden oder der Boden einer Galerie eines Fabrikgebäudes sein kann, eine Schienenförderanlage 12 montiert. Die Schienenförderanlage 12 besitzt zwei Schienen 14, 16, die im parallelen gegenseitigen Abstand auf einer am Boden 10 befestigten Stützkonstruktion 18 angebracht sind. Die Stützkonstruktion 18 besteht im vorliegenden Fall aus einer nach unten offenen U-Konstruktion 20, die über Füße 22 relativ zum Boden 10 höhenmäßig exakt ausgerichtet werden kann.

An der Außenseite der rechten Schiene 16 ist eine Zahnstange 24 vorhanden. Diese Zahnstange 24 ist im vorliegenden Fall an der Schiene 16 angeschraubt. Die Zahnstange selber ist aus Stahl. Es ist allerdings auch möglich, sie aus Kunststoff herzustellen. Darüber hinaus können Schiene 16 und Zahnstange 24 auch einteilig ausgebildet sein. Statt der Anschraubung kann die Zahnstange auch in einer beispielsweise Längsnut der Schiene angeklemt befestigt werden.

Auf den beiden Schienen 14, 16 stützt sich ein Förderwagen 26 mit zwei vertikalen Stützrollen 28 auf der linken Schiene 14 und mit zwei vertikalen Stützrollen 30 auf der rechten Schiene 16 jeweils in vertikaler Richtung ab. Im vorliegenden Beispielsfall sind am Förderwagen 26 "vorn" je eine linke und rechte Stützrolle 28, 30 und außerdem "hinten" ebenfalls je eine linke Stützrolle 28 und rechte Stützrolle 30 vorhanden.

Das Chassis des Förderwagens 26 setzt sich im Wesentlichen aus seitlichen Längsträgern 32, 34 und einer diese beiden Längsträger 32, 34 oben verbindende Abdeckung 36 zusammen. Die Abdeckung 36 besitzt ein demontierbares Mittelteil 38. Insgesamt ist der Förderwagen 26 modular aufgebaut, so dass durch unterschiedlich große Längsträgerabschnitte beziehungsweise unterschiedlich große Mittelteile 38 sowohl in der Länge als auch in der Breite unterschiedlich große Förderwagen 26 hergestellt werden können.

An dem linken Längsträger 32 ist über jeweils eine vordere und hintere Querträgerkonstruktion 40 die vordere beziehungsweise hintere vertikale Stützrolle 28 gehalten.

An dem rechten Längsträger 34 ist die hintere Stützrolle 30 an einer Querträgerkonstruktion 42 befestigt, an der auch von der Innen- und Außenseite an der rechten Schiene 16 horizontal sich abstützende horizontale Stützrollen 44, 46 drehbar befestigt sind. In dem im vorliegenden Fall hinteren rechten Eckbereich des Förderwagens 26 sind über die dort vorhandene Querträgerkonstruktion 42 also sowohl die vertikale Stützrolle 30 als auch die beiden horizontalen Stützrollen 44, 46 vorhanden. Im vorderen rechten Eckbereich des Förderwagens 26 ist eine vergleichbare Querträgerkonstruktion mit vertikaler Stützrolle 30 und horizontalen Stützrollen 44, 46 vorhanden.

Der Förderwagen 26 dient im vorliegenden Fall zum Transportieren von Fahrzeug-Karosserien. Zu diesem Zweck ist auf seiner Abdeckung 36 eine zeichnerisch nicht näher dargestellte Hubvorrichtung 50 vorhanden, um die Fahrzeug-Karosserien an längs der Schienenförderanlage 12 vorhandenen Arbeitsstationen auf dort vorhandene Stationskonstruktionen absetzen zu können. Während der in den Arbeitsstationen ablaufenden Bearbeitungsvorgänge an der jeweiligen Fahrzeug-Karosserie bleibt dadurch der betreffende Förderwagen 26 durch die Fahrzeug-Karosserie unbelastet.

Zum elektromotorischen Antrieb des Förderwagens 26 ist innerhalb seines von ihm eingeschlossenen Innenraumes 52 ein Kabelkanal 54 ausgebildet, in dessen Innerem die erforderlichen elektrischen Kabel verlegt sind.

Der Kabelkanal 54 wird von einer Schutzabdeckung 56 von oben abgedeckt, die im Wesentlichen T-förmig ausgebildet ist. Das obere Deckblech 58 der Schutzabdeckung 56

ist über Längsträger 60, 62 auf der Stützkonstruktion 18 gelagert. Das Deckblech 58 umgreift mit seitlichen Schürzen 64, 66 den seitlichen äußeren Bereich der beiden vertikalen Stützrollen 28, 30 und dabei gleichzeitig von der Seite her den oberen Bereich des Innenraumes 52. Der Kabelkanal 54 befindet sich in diesem Innenraum 52 zwischen den beiden Längsträgern 60, 62.

An dem rechten Längsträger 60 der Schutzabdeckung 56 sind im vorliegenden Beispielsfall acht Stromschienen 70 verlegt, die ihren elektrischen Anschluss an die im Kabelkanal 54 verlegten elektrischen Kabel haben. Die beispielsweise acht Stromschienen 70 stehen mit acht Gleitkontakten 72 in elektrischem Kontakt. Die Gleitkontakte 72 sind mit den elektrischen Verbrauchern, die an dem Förderwagen 26 vorhanden sind, in nicht näher dargestellter Weise verbunden. So sind die Gleitkontakte 72 über die wageninterne Steuerung insbesondere auch mit dem elektrischen Antriebsmotor 76 verbunden. Dieser Antriebsmotor 76 ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 an der Außenseite des rechten Längsträger 34 angeflanscht. Der Antriebsmotor 76 treibt ein Antriebsritzel 78 an, das über ein Zwischenzahnrad 80 in kämmenden Eingriff mit der an der rechten Schiene 16 vorhandenen Zahnstange 24 steht. Antriebsmotor 76, Antriebsritzel 78 und Zwischenzahnrad 80 bilden eine kompakte Baueinheit in Form eines Antriebsblocks 82.

An dem Antriebsblock 82 sind ferner die vertikale Stützrolle 30 und die beiden horizontalen Stützrollen 44, 46 befestigt, die im Bereich der Schiene 16 dem Antriebsmotor 76 benachbart sind. Der Antriebsmotor 76 ist daher im vorliegenden Fall nicht zwingend mittig zwischen den auf der rechten Schiene 16 abrollenden beiden vertikalen Stützrollen 30 sondern außermittig, im vorliegenden Fall näher zur hinteren vertikalen Stützrolle 30 positioniert, vorhanden.

Durch die Ausbildung eines kompakten, zusammenhängenden Antriebsblocks 82 wird auf konstruktiv sehr einfache Weise die gewünschte exakte Einhaltung des Zahnspiels mit der Zahnstange 24 erreicht. Durch die außenseitige Anordnung des Antriebsmotors 76 wird bei dieser Konstellation außerdem die Zugänglichkeit zum Motor 76 wesentlich vereinfacht.

Durch unterschiedliche Auslegungen des Zwischenzahnrades 80 können unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse zum Antriebsmotor 76 verwirklicht werden.

Das obere Deckblech 58 ist im mittleren Bereich, d. h. im vorliegenden Fall zwischen den Längsträgern 60, 62 demontierbar ausgebildet, um die Zugänglichkeit zum Kabelkanal 54 von oben her zu erleichtern.

Von den im vorliegenden Fall acht Stromschienen 70 dienen vier Stromschienen 70.1, 70.2, 70.3 und 70.4 zur elektrischen Energieversorgung der Antriebsmotoren 76 aller Förderwagen 26 sowie sonst noch gegebenenfalls vorhandenen elektrischen Verbraucher dieser Förderwagen 26. Die Energieübertragung erfolgt mittels dementsprechend vier Gleitkontakten 72.1, 72.2, 72.3 und 72.4. Die Spannung beträgt in drei Stromschienen 70.1, 70.2, 70.3 im vorliegenden Fall 400 Volt, während die vierte Stromschiene 70.4 ein Null-Leiter ist.

Zwei weitere Stromschienen 70.5 und 70.6 stehen mit zwei weiteren Gleitkontakten 72.5 und 72.6 in elektrischem Kontakt. Ihre Versorgungsspannung beträgt im vorliegenden Fall 24 Volt. Diese beiden Schienen dienen zur Übertragung von BUS-Signalen. Über die BUS-Signale steht jeder Förderwagen 26 innerhalb der Schienenförderanlage mit einer externen Steuervorrichtung (Steuerzentrale) in Kommunikation. Dazu hat jeder elektrische Verbraucher und damit jeder Förderwagen eine eigene Adresse. Dadurch kann jeder elektrische Verbraucher gezielt angesprochen werden. Dadurch ist eine individuelle Kommunikation zwischen Steu-

erzentrale und bestimmtem Förderwagen 26 beziehungsweise zwischen den Förderwagen möglich. Diese Steuersignale werden über die beiden BUS-Schienen 70.5 und 70.6 gesendet beziehungsweise empfangen. Jeder Förderwagen 26 kann auch eine eigene, interne Steuerzentrale besitzen, in der die gesamte Streckenkonfiguration der Schienenförderanlage 12 abgespeichert sein kann. In Abhängigkeit von Fahrkoordinaten können dann über die interne Steuerzentrale entsprechende Steuerbefehle an die verschiedenen elektrischen Verbraucher des betreffenden Förderwagens, wie beispielsweise auch an seinen Antriebsmotor 76, gesendet werden. Dadurch kann beispielsweise der Förderwagen 26 an einer bestimmten Stelle der Schienenförderanlage 12 angehalten oder seine Fahrgeschwindigkeit geändert werden.

Bei ausgedehnten Schienenförderanlagen können an bestimmten Stellen Gabel-Lichtschraken vorgesehen sein, über die die Förderwagen sich positionsmäßig "nullen" können, um so ihre Positions-Genauigkeit auch bei langgestreckten und verzweigten Schienenförderanlagen beizubehalten.

Über das BUS-System kann jeder Förderwagen 26 und damit auch jeder elektrische Verbraucher der vorhandenen Förderwagen an jeder Stelle und zu jeder Zeit mittels der externen Steuerzentrale programmiert wie auch unprogrammiert werden. Damit kann flexibel auf überraschende Anlagen-Situationen reagiert werden.

Zusätzlich können Arbeitsdaten und Arbeitsfortschritte von den verschiedenen elektrischen Verbrauchern eines Förderwagens 26 oder von stationär vorhandenen elektrischen Verbrauchern über das BUS-System anderen Verbrauchern und/oder einer zentralen Steuerzentrale mitgeteilt werden. Jeder Förderwagen kann also zu jeder Zeit ein komplettes Protokoll der durch die elektrischen Verbraucher bewirkten Zustände mit sich führen. Abhängig von externen Verbrauchern kann dabei auch auf die innerhalb eines Förderwagens 26 vorhandenen elektrischen Verbraucher Einfluss genommen werden und so die Förderwagen 26 in Abhängigkeit von der Arbeitsweise der externen elektrischen Verbraucher gesteuert wie beispielsweise angehalten oder weitertransportiert werden.

Weiterhin ist es möglich, Arbeitsdaten, wie z. B. Gewichte, Temperaturen und dergleichen von einem Förderwagen direkt an Arbeitsstationen weiter zu geben, so direkt während eines Prozesses im Zusammenspiel mit den Arbeitsstationen zu stehen. Derartige Vorgänge sind beispielsweise beim Befüllen eines auf Förderwagen vorhandenen Behälters aus verschiedenen Silos heraus vorstellbar. Das Steuern des Befüllvorganges kann über eine am Förderwagen vorhandene Waage erfolgen, mittels der das an dem betreffenden Silo vorhandene Befüllungsventil geöffnet beziehungsweise verschlossen wird.

Schließlich kann jeder Förderwagen mit jedem anderen Förderwagen an jeder beliebigen Stelle der Schienenförderanlage und zu jeder beliebigen Zeit in direkten Kontakt treten, um Zustandsmeldungen des Förderwagens beziehungsweise der an ihm vorhandenen Werkstücke oder sonstiger transportierter Teile mitzuteilen. Dabei kann auch die jeweils angefahrte Arbeitsstation und die eigene Fahrsituation jeweils mitgeteilt werden. Dies erhöht deutlich die Zuverlässigkeit des gesamten Systems, da interaktive Prozesse ablaufen können.

Zusätzlich können im vorliegenden Beispielfall die Förderwagen 26 mit einem Abstandsmessgerät zur konstanten Messung des Abstandes zu einem vorausfahrenden Förderwagen und/oder zur Erkennung eines Hindernisses ausgestattet werden. Darüber hinaus ist es möglich, Sender-Lichtschraken in Fahrtrichtung vorn und Empfänger-Licht-

schraken in Fahrtrichtung hinten an jedem Förderwagen 26 anzuordnen. Diese Lichtschraken werden an vorher definierten Anlageteilen, in denen mehrere Förderwagen relativ dicht, gleichzeitig beziehungsweise schnell hintereinander fahren müssen, aktiviert. Dadurch ist ein sogenannter Taktstangen-Betrieb von mehreren Wagen möglich. Fällt ein vorausfahrender Förderwagen aus, erkennt dies der nachfolgende Wagen und stoppt sofort. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die Taktkette aller Förderwagen sofort und ohne Einfluss der externen Steuerzentrale gestoppt werden kann.

Diese Art der Steuerung ist nicht nur auf die vorstehende, zahntangengetriebene Schienenförderanlage beschränkt. Auch bei sonstigen prozessverknüpften Anlagen in der beispielsweise chemischen und Automobilindustrie kann diese Art der Steuerung angewendet werden. So können auch Schienenförderanlagen mit Friktionsantrieb (Rad/Schiene) vergleichsweise angesteuert werden.

Für die Ansteuerung nicht unbedingt erforderlich, aber für den praktischen Betrieb aus Sicherheitsgründen empfehlenswert, sind bei der Schienenförderanlage 12 noch zwei Stromschienen 70.7 und 70.8 und mit ihnen in Kontakt stehende zwei Gleitkontakte 72.7 und 72.8 vorhanden. Diese beiden Stromschienen können zum Auslösen eines Not-Halt-Befehls verwendet werden. So können diese beiden Stromschienen Teil eines Sicherheits-Schutzgitters sein, das die Schienenförderanlage in bestimmten sicherheitsgefährdeten Abschnitten eingrenzt. Sofern die Stromverbindung durch diese Schutzgitter unterbrochen wird, was beispielsweise durch Öffnen des Schutzgitters geschehen kann, wird der Stromfluss durch die Signalschienen 70.7 beziehungsweise 70.8 unterbrochen und dadurch ein vorgegebener Steuerbefehl zum beispielsweise Unterbrechen der Stromversorgung für den Antriebsmotor 76 ausgelöst. Beim Öffnen eines Schutzgitters wird also der in der entsprechenden Sicherheitszone befindliche Förderwagen 26 angehalten. Nach Schließen des Schutzgitters und Betätigen eines Handbetätigungsschalters kann die Stromversorgung zur Ansteuerung des Antriebsmotors 76 wieder freigegeben und dadurch der Antriebsmotor 76 wieder mit Fahrstrom versorgt werden.

Die in Fig. 2 und 3 schematisiert dargestellten Förderanlagen nach der Erfindung sind ebenfalls Schienenförderanlagen 12.2 (Fig. 2) beziehungsweise 12.3 (Fig. 3). Beide Schienenförderanlagen 12.2, 12.3 besitzen die vorstehend beschriebenen Schienen 14, 16, die auf einer Stützenkonstruktion 18 angebracht sind.

An der Außenseite der rechten Schiene 16 ist wiederum die Zahnstange 24 vorhanden, die über ein Zwischenzahnrad 80 mit einem von einem Antriebsmotor 76 angetriebenen Antriebsritzel 78 in Eingriff steht, so wie das vorstehend bereits näher beschrieben ist.

Der längs der Schienen 14, 16 transportierbare Förderwagen 26.20 (Fig. 2) beziehungsweise 26.30 (Fig. 3) stützt sich mit vertikalen Stützrollen 28, 30 auf den beiden Schienen 14, 16 sowie mit horizontalen Stützrollen 44, 46 nur an der einen, im vorliegenden Beispielfall rechten Schiene 16 ab.

Das Ansteuern des Motors 76 erfolgt über im Boden 10 versenkt angeordnete Stromschienen 70.20, 70.22. Die beiden Stromschienen 70.20 und 70.22 stehen mit Gleitkontakten 72.20 beziehungsweise 72.22 in Kontakt. Diese Gleitkontakte sind an einer am Förderwagen 26.20 vorhandenen Stützkonstruktion 86 befestigt. Über in der Zeichnung nicht dargestellte elektrische Verbindungen sind diese Gleitkontakte 72.20 und 72.22 mit der Steuerung des Antriebsmotors 76 verbunden.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Schienenförderanlage 12.3 sind an dem auskragenden Ende eines seitlich im Boden 10

gegründeten galgenartigen Mastes **87** Stromschienen **70.30** befestigt. Diese Stromschienen **70.30** stehen mit entsprechenden Gleitkontakten **72.30** in Kontakt, die ihrerseits über einen Masten **88** an der Stützkonstruktion **86.3** des Förderwagens **26.30** auskragend befestigt sind.

Während bei den Darstellungen gemäß **Fig. 1** und **3** acht Stromschienen untereinanderliegend angeordnet sind, sind bei der Darstellung gemäß **Fig. 2** die Hälfte dieser Stromschienen, also jeweils vier, untereinanderliegend angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Grube, für die Stromschienen – und Vergleichbares gilt für die Gleitkontakte **72.20**, **72.22** – flacher ausgebildet werden kann als es bei acht untereinanderliegenden Stromschienen und dementsprechend acht Gleitkontakten der Fall wäre.

Die in **Fig. 4** schematisiert dargestellte Förderanlage nach der Erfindung betrifft eine Rollenbahn **12.4**, auf der beispielsweise Paletten **160** angetrieben werden. Die Rollenbahn **12.4** wird von dem ortsfest an ihrer Stützkonstruktion **18.4** befestigten Motor **76** angetrieben. Die Antriebsübertragung erfolgt im vorliegenden Beispielsfall vom Motor **76** über Antriebsritzel **78**, Zwischenzahnrad **80** und über das mit dem Rollenkörper der Rollenbahn **12.4** drehfest verbundene Zahnrad **162**. An der Stützkonstruktion **18.4** sind Stromschienen **70.40** befestigt, die mit entsprechenden Gleitkontakten **72.40** in Kontakt stehen, die an der Palette **160** befestigt sind und die beispielsweise auch mit elektrischen Verbrauchern in Verbindung stehen können, die an der Palette **160** vorhanden sein können. In Abhängigkeit von beispielsweise ihren örtlichen und/oder belademäßigen Zuständen können somit Paletten **160** auf der Rollenbahn **12.4** beliebig weitergefördert oder angehalten werden.

Patentansprüche

1. Förderanlage, die von außen mit elektrischer Energie versorgbar ist.

- mit Fördervorrichtungen, die mittels elektrischer Antriebsmotoren antreibbar sind,
- mit zumindest einer Stromschiene (**70**), die an eine elektrische Energiequelle anschließbar ist,
- mit Stromabnehmern (**72**) an jeder Fördervorrichtung (**26**), die mit den jeweiligen elektrischen Verbrauchern (**76**) der Fördervorrichtung elektrisch verbunden sind und die in elektrischen Kontakt mit den Stromschienen (**70**) bringbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stromschienen (**70**) sowohl zur elektrischen Energieversorgung der elektrischen Verbraucher (**76**) als auch zur Signalübertragung zwecks individueller Ansteuerung der an der Fördervorrichtung vorhandenen elektrischen Verbraucher einerseits zwischen zumindest einer externen Steuervorrichtung und den elektrischen Verbrauchern (**76**) und/oder andererseits zwischen den elektrischen Verbrauchern (**76**) jeweils ausgelegt sind,
- jeder elektrische Verbraucher (**76**) eine individuelle elektrische Adresse besitzt,
- elektrische BUS Signale bei der elektrischen Signalübertragung vorhanden sind.

2. Förderanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- BUS Signale in Form von CAN-BUS Signalen vorhanden sind.

3. Förderanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- separate Stromschienen (**70.1** bis **70.4**) für die Energieversorgung und

- separate Stromschienen (**70.5**, **70.6**) für die Übertragung der BUS-Signale vorhanden sind.

4. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- separate Stromschienen (**70.7**, **70.8**) für die Übertragung von hardwaremäßig vorgegebenen Steuersignalen vorhanden sind.

5. Förderanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Steuersignale NOT-HALT-Signale sind zum Unterbrechen der elektrischen Stromversorgung für einen vorgegebenen elektrischen Verbraucher (**76**).

6. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stromversorgung mit Wechselstrom oder Gleichstrom durchführbar ist.

7. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- auf Stützrollen (**28**, **30**, **44**, **46**) gelagerte Förderwagen (**26**) vorhanden sind,
- der Förderwagen (**26**) mit Stützrollen auf zumindest einer Fahrschiene (**14**, **16**) abstützbar ist.

8. Förderanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- Stromschiene (**70**) und Fahrschiene (**14**, **16**) unabhängig voneinander gegründet sind.

9. Förderanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stromschiene (**70.20**, **70.22**) im Untergrund (**10**) versenkt vorhanden ist.

10. Förderanlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stromschiene (**70.30**) an einem Mast (**87**) vorhanden ist, der im Untergrund (**10**) oder an der Fahrschiene beziehungsweise ihrer Abstützkonstruktion vorhanden ist.

11. Förderanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

- der Stromabnehmer (**72.30**) an einem an der Fördervorrichtung beziehungsweise an dem Förderwagen (**26.30**) auskragenden Mast (**88**) vorhanden ist.

12. Schienenförderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- vorgebbare Absolutwerte zum motorischen Antrieb einer Fördervorrichtung beziehungsweise eines Förderwagens (**26**) verwendbar sind.

13. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- eine Sensoreinrichtung zur Abstandsmessung zwischen benachbarten Fördervorrichtungen beziehungsweise Förderwagen (**26**) vorhanden ist.

14. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- eine Sensoreinrichtung zur Überwachung eines einstellbar großen Freiraums vor und/oder hinter einer Fördervorrichtung beziehungsweise einem Förderwagen (**26**) vorhanden ist.

15. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Zahnstange (**24**) in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer Fahrschiene (**16**) vorhanden ist,
- diese eine Fahrschiene (**16**) zur Lastaufnahme von zumindest einigen (**30**) von vertikale Lasten übertragenden Stützrollen (**28**, **30**) und gleichzeitig zur Lastaufnahme von horizontale Lasten übertragenden Stützrollen (**44**, **46**) ausgebildet ist.

16. Förderanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- eine Rollenbahn (12, 4) mit auf ihr förderbaren Paletten (160) vorhanden ist,
 - die Stromschienen (70, 40) an der Rollenbahn (12, 4) und Stromabnehmer (72, 40) an der Palette (160) vorhanden sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

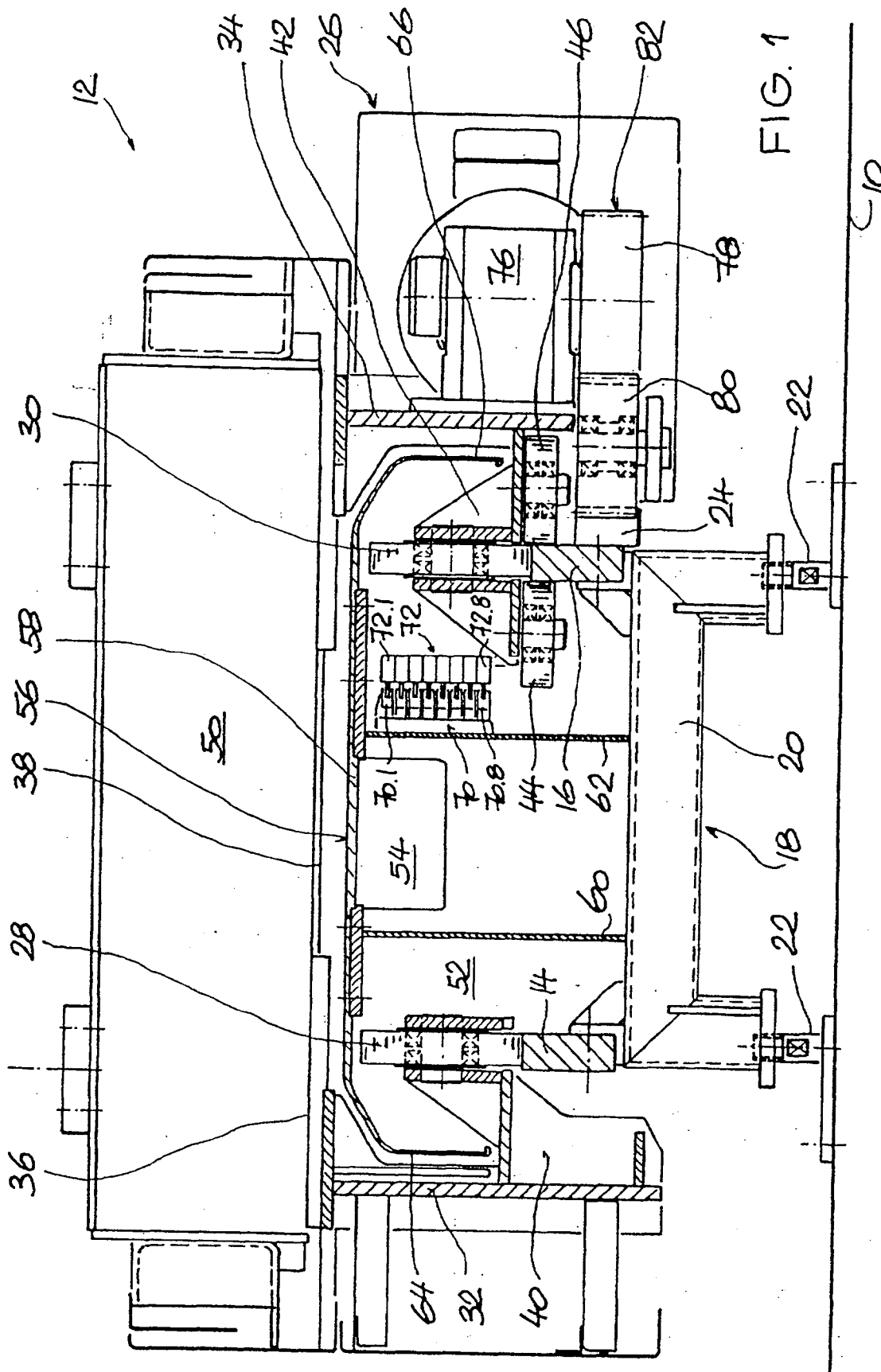


FIG. 1

